

Avaliação Cefalométrica Facial pela Análise de Tweed

Facial Cephalometric Evaluation According to Tweed Analysis

TOMÁS BOCHESE GALLO¹
MARCELO FERRARO-BEZERRA¹
KARIS BARBOSA GUIMARÃES¹
GILSÉIA FERNANDA PETRY WOITCHUNAS¹
MARÍLIA GERHARDT DE OLIVEIRA²

RESUMO

Objetivos: a presente pesquisa teve o objetivo de avaliar o padrão cefalométrico de um grupo de brasileiros comparando-o com os valores-padrão sugeridos pela análise cefalométrica de Tweed. O dimorfismo sexual também foi avaliado, confrontando-se as médias obtidas entre os gêneros masculino e feminino. **Material e Métodos:** as amostras que compuseram o estudo foram obtidas a partir de 40 telerradiografias, em norma lateral, e agrupadas de acordo com o gênero, masculino e feminino, cada uma com 20 indivíduos. As radiografias foram submetidas à análise cefalométrica computadorizada de Tweed, utilizando o Programa Radiocef 2.0[®]. Os valores alcançados tiveram tratamento estatístico, utilizando o teste "t de Student" para amostras independentes, considerando $p \leq 0,05$. **Resultados:** a amostra brasileira pesquisada revelou-se possuidora de um perfil mais convexo, quando comparada ao perfil reto da Análise de Tweed, além de caracterizar-se por uma inclinação mais vestibularizada dos incisivos inferiores. Os resultados parecem sugerir um predomínio do crescimento horizontal na amostra brasileira estudada. Sinais de dimorfismo sexual foram encontrados apenas nas medidas lineares, sugerindo morfologia facial similar para ambos os gêneros. **Conclusão:** os resultados obtidos permitem concluir que existem diferenças estatisticamente significantes entre as dimensões cefalométricas lineares e angulares entre os indivíduos de grupos étnicos diferentes, devendo, portanto, a etnia ser uma variante essencial a ser considerada durante a avaliação cefalométrica do paciente.

DESCRITORES

Cefalometria. Dimorfismo sexual. Estética dental.

SUMMARY

Objective: this present research aims to evaluate the cephalometric standard of a group of Brazilians in comparison to the standard values suggested by Tweed cephalometric analysis. Sexual dimorphism was also evaluated, comparing averages obtained between male and female. **Material and Methods:** Samples were obtained from 40 telerradiographies, lateral standard and grouped according to gender, each one with 20 individuals. Radiographies were submitted to Tweed computerized cephalometric analysis using the Radiocef 2.0[®] Program. The obtained values were submitted to statistical treatment using a "Student t" test for independent samples considering $p \leq 0.05$. **Results:** The researched Brazilian samples turned out to possess a more convex profile than those found from the profiles of Tweed's analysis. Besides making a distinction in view of a more vestibular inclination of lower incisors, results seemed to suggest a prevalence of horizontal growth on the analyzed Brazilian samples. Signs of sexual dimorphism were only found in linear measures, suggesting a facial morphology similar to both genders. **Conclusion:** The obtained results allow us to conclude the existence of significant statistical differences between linear and angular cephalometric dimensions, among individuals of different ethnic groups. Therefore, ethnicity must be an essential variance to be considered during the patient's cephalometric evaluation.

DESCRIPTORS

Cephalometric Sexual dimorphism. Dental aesthetics.

1 Cirurgião-Dentista.

2 Professora do Departamento de Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial, Faculdade de Odontologia – PUCRS – Porto Alegre - RS.

A integração do homem ao seu meio ambiente depende, dentre outros fatores, da estética facial, sendo fundamental que as terapêuticas a serem aplicadas respeitem a harmonia facial do indivíduo (VALENTE; OLIVEIRA, 2003).

A obtenção de harmonia e proporção craniofacial estética é um dos resultados desejáveis no tratamento ortodôntico. Alguns auxiliares de diagnóstico proporcionam ajuda ao clínico na busca desse objetivo, incluindo a cefalometria radiográfica (EVANKO; FREEMAN; CISNEROS, 1997).

Os estudos cefalométricos têm por objetivo obter informações sobre o crescimento craniofacial do mesmo indivíduo, além de estabelecer padrões estatísticos para as dimensões angulares e lineares das estruturas faciais e dentoalveolares, compatíveis com boa função e estética. Assim, representam um método auxiliar na determinação de quais parâmetros são mais responsáveis pela desarmonia esquelética, sendo assim, uma ferramenta adicional no diagnóstico e plano de tratamento (FRANCHI; BACCETTI; McNAMARA, 1998).

Adicionalmente, destina-se a avaliar as respostas frente a tratamentos instituídos para as deformidades dentofaciais e, ainda, como método de avaliação para as mudanças que acompanham o tratamento ortodôntico ou orto-cirúrgico (BARROS, 1997; BISHARA; ABDALLA; HOPPENS, 1990).

Variantes como gênero, idade, origem racial e tipo facial contribuem para a diversidade cefalométrica. Dessa forma, padrões cefalométricos devem ser utilizados somente como guias de referência e não como valores absolutos pelos quais todo o indivíduo deve se adequar para ser considerado normal (BISHARA; ABDALLA; HOPPENS, 1990).

O uso de qualquer análise cefalométrica como uma fórmula definitiva, desconsiderando idade, gênero, biotipo, limitações anatômicas e, especialmente, diferenças étnicas, irá invariavelmente resultar em frustração e insucesso (UESATO *et al.*, 1978). Faz-se necessário que o profissional, no tratamento ortodôntico ou em cirurgias ortognáticas, preserve as características étnicas e raciais de cada paciente, de modo que não altere a harmonia facial e, conseqüentemente, mantenha o indivíduo coerente com o seu padrão fenotípico (KOYRY; EPKER, 1992; SILVA, 2002). Outro fator que também deve ser considerado nas normas cefalométricas é a presença do dimorfismo sexual (BEN-BASSAT *et al.*, 1992).

O presente estudo propõe pesquisar os padrões faciais de uma amostra de brasileiros por meio da análise cefalométrica computadorizada de *Tweed* através da

The integration of man to their environment depends on, among other factors, facial aesthetics and it is essential that those therapeutics to be applied respect individuals' facial harmony (VALENTE; OLIVEIRA, 2003).

To accomplish harmony and balance in craniofacial aesthetics is one of the desired results of an orthodontic treatment. Some diagnosis aids provide assistance to the professional in pursuit of this objective, including radiographic cephalometric (EVANKO; FREEMAN; CISNEROS, 1997).

Cephalometric studies aim at obtaining information about craniofacial growth of the same individual, as well as creating statistical standards for angular and linear dimensions of facial and dentoalveolar structures compatible to a good function and aesthetics. This would then represent an auxiliary method to determine which parameters are most responsible for skeletal unbalance and thus would operate as an additional tool for diagnosis and a treatment plan (FRANCHI; BACCETTI; McNAMARA, 1998).

An additional study purpose is to evaluate answers for established dentofacial treatments and also to be used as an evaluation method for changes following orthodontic or ortho-surgical treatment (BARROS, 1997; BISHARA; ABDALLA; HOPPENS, 1990).

Variances, such as gender, age, ethnicity and facial type contribute to cephalometric diversity. Therefore, cephalometric standards must be used only as a guiding reference and not as absolute values to which to conform, so as to be considered as normal (BARROS, 1997; BISHARA; ABDALLA; HOPPENS, 1990).

Using any cephalometric analysis as a definite formula, disconsidering age, gender, biotype, anatomic limitations and especially ethnicity will, invariably, result in frustration and failure (UESATO *et al.*, 1978). It is necessary that the professional, during orthodontic treatment or Orthognathic surgeries, preserves the ethnic and racial features of each patient. This is in order not to change facial harmony and as a consequence, the individuals will remain consistent to their phenotypic standard (KOYRY; EPKER, 1992; SILVA, 2002). Also, another factor to be considered with cephalometric standards is the presence of sexual dimorphism (BEN-BASSAT *et al.*, 1992).

This study proposes to research facial standards of sample Brazilian individuals through a computerized *Tweed* cephalometric analysis and obtainment of

obtenção das médias dos valores lineares e angulares das dimensões esqueléticas. Além disso, objetivou-se verificar se as normas estabelecidas para uma população homogênea podem ser aplicadas para a população brasileira, sem a necessidade de readequação em seus valores. Também avalia o dimorfismo sexual.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra pesquisada no estudo consistiu de quarenta (40) telerradiografias em norma lateral provenientes dos arquivos ortodônticos da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo/RS, no período compreendido entre janeiro/2002 a janeiro/2004. Foram selecionadas vinte radiografias de pacientes do gênero masculino e vinte do gênero feminino.

A média de idade da amostra total foi de 22 anos e 9 meses (vinte e dois anos e nove meses) para a amostra masculina e 22 anos e 7 meses (vinte e dois anos e sete meses) para a amostra feminina.

As radiografias foram realizadas de forma padronizada pelo Serviço de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo/RS, utilizando um aparelho de raios-X da marca SIEMENS® Orthophos CD Plus, modelo D 3200, com regime elétrico entre 64 a 80 kVp e entre 9 e 14 mA. O tempo de exposição variou entre 0,6 a 1 segundo. Os filmes utilizados foram da marca KODAK® T-MAT, com tamanho de 18 x 24 cm, montados em chassis com écrans médios. A processadora utilizada foi a Processadora A/T 2000 Plus Air Techniques.

Os critérios de inclusão dos pacientes na amostra estudada foram: caucasiano com perfis esteticamente agradáveis (julgamento visual); denteição permanente completa irrupcionada, com exceção dos terceiros molares; ausência de tratamento ortodôntico e/ou cirúrgico prévio; ausência de maloclusão; ausência de história prévia de trauma na região craniofacial; ausência de hábitos parafuncionais relatados e/ou clinicamente detectados.

Após a completa identificação dos pontos por meio do Software Radiocef 2000® calcularam-se as medidas cefalométricas.

A descrição e localização clínica e anatômica dos fatores da Análise Computadorizada de Tweed disponibilizadas como resultado pelo Software Radiocef 2000®, de acordo com Vilella (2001), é a seguinte:

- FMIA: ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo inferior com o Plano Horizontal de Frankfurt;

average linear and angular values of skeletal dimensions. Besides this, the objective is to verify whether the existing standards for the homogeneous population may be applied to the Brazilian population without any readjustment. It also evaluates sexual dimorphism.

MATERIAL AND METHODS

The sample research from this study comprised of forty (40) lateral standard telerradiographies from the orthodontic files of Dentistry School, University of Passo Fundo/RS, during the period from January 2002 until January 2004. 20 radiographies from male patients and 20 from female patients were selected.

The mean age from all samples was 22 years and 9 months old (twenty two years and nine months) for male and 22 years and 7 months old (twenty two years and seven months) for female sample.

Radiographies were taken in a standard form by Radiology Services of Dentistry School, University of Passo Fundo/RS, using a SIEMENS® Orthophos CD Plus, model D 3200 X-ray with electrical specifications between 64 to 80 kVp and between 9 and 14 mA. Exposure time was between 0.6 to 1 second. Films used were KODAK® T-MAT, size 18 x 24 cm, assembled on body with medium écrans. The processor used was an A/T 2000 Plus Air Techniques.

Criteria for patients inclusion for study samples were the following: Caucasian, profiles aesthetically pleasant (visual judgment); full permanent irrupted dentition except 3rd molar; no orthodontic and/or surgical treatment; no malocclusion; no previous trauma history on craniofacial region; no para-functional habits clinically reported and/or detected.

After a full identification of points through Software Radiocef 2000® cephalometric measures were calculated.

Availability of clinic and anatomic description and location of factors from Tweed Computerized Analysis as a result from Software Radiocef 2000®, according to Vilella (2001), is the following:

- FMIA: angle made by the intersection of the long axis of the lower incisor with Frankfurt Horizontal Plan;
- FMA: angle made by the intersection of mandibular plan with Frankfurt Horizontal Plan;

- FMA: ângulo formado pela intersecção do plano mandibular com o Plano Horizontal de Frankfurt;
- IMPA: ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo central inferior com o plano mandibular;
- SNA: ângulo formado pela intersecção da linha SN com a linha NA;
- SNB: ângulo formado pela intersecção da linha SN com a linha NB;
- ANB: ângulo formado pela intersecção da linha NA com a linha NB;
- AO-BO: comprimento medido entre a linha AO e a linha BO;
- I//I: ângulo formado pela intersecção do longo eixo dos incisivos centrais superiores com o longo eixo dos incisivos centrais inferiores;
- Ocl.SN: ângulo formado pela intersecção da linha SN com o plano oclusal.
- Mento Total: medida linear entre o mento ósseo e o mento tegumental, obtida medindo-se da linha Po-NB até a sua extensão horizontal em tecido mole;
- Lábio Total: medida linear entre o ponto mais anterior, na linha média, do processo alveolar da maxila (*prosthion*) e a linha H'. A linha H' é traçada unindo o ponto mais proeminente do mento tegumental até o ponto mais proeminente dos lábios superior e inferior;
- Ângulo Z: ângulo formado pela intersecção do Plano Horizontal de Frankfurt com a linha conectora do mento tegumental e do ponto mais proeminente dos lábios (seja do lábio inferior ou do lábio superior);
- Altura Facial Inferior: medida linear entre a espinha nasal anterior (Ena) e o ponto Gnátio;
- Discrepância Cefalométrica de Tweed: é a diferença entre o FMIA inicial do paciente e o FMIA ideal de Tweed;
- Ângulo Facial: ângulo formado pela intersecção da linha N-Pog e a linha Po-Or.
- IMPA: angle made by the intersection of the long axis lower central incisor with mandibular plan;
- SNA: angle made by SN line intersection with NA line;
- SNB: angle made by SN line intersection with NB line;
- ANB: angle made by NA line intersection with NB line;
- AO-BO: length measured between AO line and BO line;
- I//I: angle made by the intersection of upper central incisors long axis with lower central incisor long axis;
- Ocl.SN: angle made by SN line intersection with occlusal plan;
- Total Mentum: linear measure between bone mentum and tegument mentum obtained by measuring Po-NB line up to its horizontal extension in soft tissue;
- Total Lip: linear measure between the most previous point on average line of the alveolar process of maxilla (*prosthion*) and H' line. H' line is outlined connecting the most prominent of tegument mentum up to the most prominent of upper and lower lips;
- Z Angle: angle made by intersection of Frankfurt Horizontal Plan with the connecting line of tegument mentum and lips most prominent point (either lower or upper lip);
- Lower Facial Height: linear measure between anterior nasal spine (Abs) and Gnatio point;
- Tweed Cephalometric Inconsistency: it is the difference between patient's initial FMIA and Tweed ideal FMIA;
- Facial Angle: angle made by N-Pog line intersection and Po-Or line.

Cada telerradiografia foi analisada objetivando estabelecer: as médias das mensurações lineares e angulares das amostras totais e para as amostras masculino e feminino, das análises cefalométricas computadorizadas de *Tweed* (Figuras 1 e 2). A média e o desvio padrão de cada grupo e as normas de Tweed foram submetidos ao teste “t” de Student, utilizando-se o software Excel 7.0[®] no intervalo de confiança estabelecido de 95% ou $p \leq 0,05$.

Each telerradiography sample was reviewed with the aim of establishing linear and angular measurement averages of both the total sample and the male and female sample from the *Tweed* computerized cephalometric analysis (Figures 1 and 2). The average and standard deviation of each group and Tweed standards were submitted to Student “t”, using Excel 7.0[®] on confidence interval setup by 95% or $p \leq 0.05$.

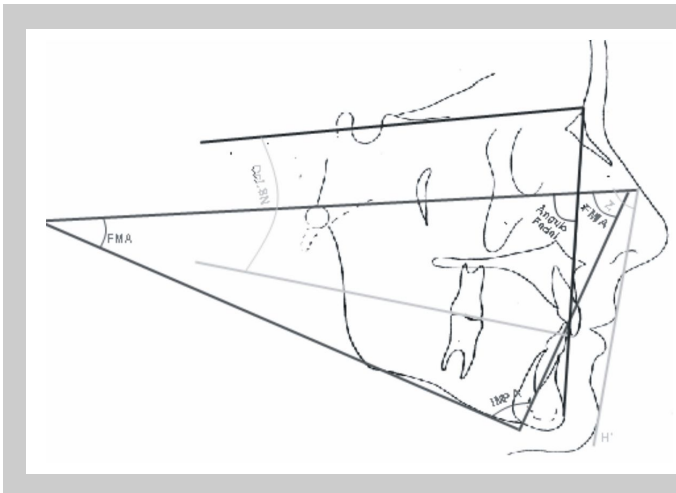


Figura 1 - Representação das medidas angulares utilizadas na Análise Cefalométrica de Tweed.
Figure 1 – Representation of angular measures used on Tweed's Cephalometric Analysis.

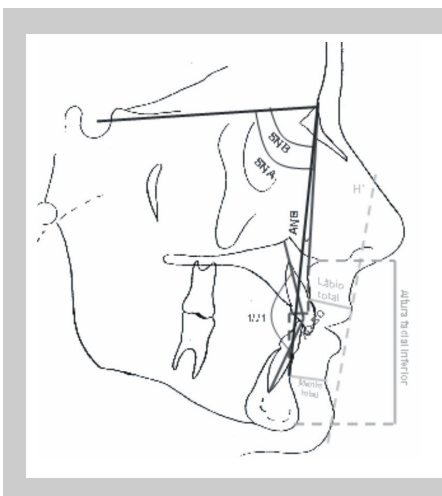


Figura 2 – Representação das medidas angulares utilizadas na Análise Cefalométrica de Tweed.
Figure 2 – Representation of angular measures used on Tweed's Cephalometric Analysis.

A presente pesquisa foi aprovada junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da PUCRS (CEP-0030-04).

This research has been approved by Committee of Ethics in Research of School of Dentistry, PUCRS (CEP-0030-04).

RESULTADOS

Os resultados comparando o valor médio das medidas da amostra brasileira com as normas norte-americanas de *Tweed* são apresentados na Tabela 1. Diferenças estatisticamente significantes foram encontradas no triângulo diagnóstico facial (FMA, FMIA e IMPA), no ângulo SNA, no ângulo interincisal, no ângulo plano oclusal/linha SN, no ângulo Z e no ângulo facial.

O dimorfismo sexual no padrão facial é mostrado na Tabela 2. A linha AO-BO (Wits), mento total, lábio total e altura facial inferior obtiveram valores maiores

RESULTS

Measurement of the average amount results of Brazilian sample compared to *Tweed* American standards are shown on Table 1. Statistically significant differences were found in the facial diagnosis triangle (FMA, FMIA and IMPA), in the SNA angle, in the interincisal angle, in the occlusal plan /SN line angle, in the Z angle and in the facial angle.

Sexual dimorphism in a facial standard is shown on Table 2. AO-BO (Wits) line, the total mentum, total lip and lower facial height measured higher figures in men in comparison with women. It was noticed that all

Tabela 1 - Comparação das medidas cefalométricas angulares e lineares na amostra total (n=40) com os valores padrão da Análise de Tweed.**Table 1** – Comparison of angular and linear cephalometric measures of total sample (n=40) with Tweed's Analysis standard value.

Mensuração	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-Padrão	Norma	<i>p</i>
Measurement	Minimum	Maximum	Average	Deviation-Standard	Standard	<i>p</i>
FMIA	50,32°	78,61°	63,81°	7,23	68°	0,001*
FMA	10,22°	29,33°	20,84°	4,46	25°	0,0*
IMPA	78,75°	110,53°	95,34°	7,21	87°	0,0*
SNA	76,75°	105,96°	86,04°	5,75	82°	0,0*
SNB	18,89°	91,01°	81,38°	10,92	80°	0,427
ANB	-4,50°	6,47°	2,44°	2,56	2°	0,284
Linha AO-BO	-9,24 mm	7,53 mm	0,85 mm	3,63	**	**
1./1	99,29°	156,80°	126,89°	11,27	135°	0,0*
Ocl.Sn	3,19°	25,52°	9,53°	4,41	14°	0,0*
Mento Total / Total Mentum	11,72 mm	20,16 mm	15,88 mm	2,27	**	**
Lábio Total / Total Lip	8,97 mm	18,96 mm	12,80 mm	2,28	**	**
Ângulo Z / Z Angle	66,30°	99,13°	80,88°	8,46	78°	0,037*
Altura Facial Inferior / Lower Facial Height	52,94 mm	84,03 mm	65,32 mm	6,58	66,5±1,5 mm	0,262
Discrepância Cefalométrica / Cephalometric Inconsistency	-14,82	12,94	-3,36	6,10	**	**
Ângulo Facial / Facial Angle	86,06°	98,40°	90,51°	2,89	88±3°	0,0*

** A ausência de valor padrão estabelecido na Análise de Tweed impede a comparação estatística da mensuração.

** Lack of a standard established value on Tweed's analysis prevents measurement statistical comparison.

* Há diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) / *There is a statistically significant difference ($p \leq 0.05$).**Tabela 2** - Comparação das médias e desvio-padrão das amostras masculina e feminina de acordo os parâmetros cefalométricos angulares e lineares.**Table 2** – Comparison of average and standard deviation of male and female samples, according to angular and linear cephalometric parameters.

Mensuração	Amostra Masculina (n=20)		Amostra Feminina (n=20)		<i>p</i>
	Male Sample (n=20)		Female sample (n=20)		
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	
Measurement	Average	Deviation-Standard	Average	Deviation-Standard	<i>p</i>
FMIA	64,37°	7,16	63,26°	7,44	0,634
FMA	20,79°	4,09°	20,89°	4,91	0,942
IMPA	94,85°	7,39	95,83°	7,18	0,671
SNA	85,04°	5,18	87,04°	6,24	0,277
SNB	82,16°	3,80	80,60°	15,10	0,661
ANB	2,45°	2,22	2,43°	2,92	0,985
Linha AO-BO	2,32 mm	2,71	-0,62 mm	3,91	0,009*
1./1	128,4°	10,9	125,4°	11,7	0,405
Ocl.Sn	8,20°	2,86	10,88°	5,30	0,056
Mento Total / Total Mentum	17,15 mm	2,00	14,62 mm	1,80	0,0*
Lábio Total / Total Lip	14,55 mm	1,55	11,50 mm	1,37	0,0*
Ângulo Z / Z Angle	81,25°	7,38	80,52°	9,60	0,789
Altura Facial Inferior / Lower Facial Height	69,07 mm	6,17	61,56 mm	4,59	0,0*
Discrepância Cefalométrica / Cephalometric Inconsistency	-1,70	6,60	-5,03	5,19	0,086
Ângulo Facial / Facial Angle	90,14°	2,47	90,89°	3,29	0,427

* Há diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

nos homens quando comparados às mulheres. Observou-se que todas as medidas lineares apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os gêneros, ao passo que nenhuma medida angular apresentou diferença significativa entre os dois gêneros.

DISCUSSÃO

A Análise Cefalométrica de *Tweed* baseia-se nos ângulos FMA (Frankfurt – mandibular plane angle), FMIA (Frankfurt – mandibular incisor angle) e IMPA (lower incisor – mandibular plane angle), que juntos formam o Triângulo de Diagnóstico Facial, o qual tem por sua principal função a avaliação da correta inclinação dos incisivos inferiores em relação ao bordo mandibular. *Tweed* estabeleceu postulados para a utilização do Triângulo Facial, tomando como referência o ângulo fixo FMA (VILELLA, 2001).

As médias dos ângulos do Triângulo de *Tweed* na amostra de adultos caucasianos brasileiros estudadas revelam-se em desacordo com os postulados do autor. Encontrou-se um FMA de $20,84^\circ$ na amostra, o que remeteria ao postulado que considera o FMA entre 20° e 30° , estabelecendo o FMIA em 68° , com variação aceitável entre 65° e 70° . Contudo, a média do FMIA dos brasileiros ficou em $63,81^\circ$, muito abaixo da norma de *Tweed* e até mesmo fora dos limites da variação aceitável. Tal postulado estabelece um IMPA não superior a 94° e um FMIA entre 66° e 80° . Novamente, as médias da amostra estudada não acompanham as normas. O FMIA dos brasileiros ficou em $63,81^\circ$, fugindo do intervalo estabelecido pelo postulado. Da mesma forma, o IMPA dos brasileiros foi $95,37^\circ$, ultrapassando o limite máximo de *Tweed* de 94° para esse ângulo.

Para interpretar clinicamente esses achados, recorre-se ao cálculo da Discrepância Cefalométrica de *Tweed*. A média da discrepância na amostra brasileira foi de $-3,36$. Esse valor dista consideravelmente da norma clínica, situação na qual não haveria discrepância entre o FMIA inicial do paciente e o FMIA ideal de *Tweed*. O valor negativo da média revela a necessidade de inclinação lingual dos incisivos inferiores para atingir o traçado ideal, ou seja, a amostra brasileira apresenta os incisivos inferiores mais vestibularizados quando comparada à amostra norte-americana caucasiana de *Tweed*. O estudo de IWASAWA; MORO e NAKAMURA (1977)

linear measurements presented statistically significant differences between genders, while no angle measurements presented a significant difference between both genders.

DISCUSSION

Tweed Cephalometric Analysis is based on FMA (Frankfurt – mandibular plane angle) angles, FMIA (Frankfurt – mandibular incisor angle) and IMPA (lower incisor – mandibular plane angle), which together make the Facial Diagnosis Triangle. The main function of this is to evaluate the correct inclination of the lower incisor in relation to the mandibular edge. *Tweed* established a postulate for use of the Facial Triangle, taking as a reference, a fixed angle FMA (VILELLA, 2001).

Tweed Triangle angles averages found in the sample of Brazilian Caucasian adults studied were in disagreement with the author's postulate. It was found a FMA by 20.84° on sample, which would take to a postulate considering FMA between 20° and 30° , setting up FMIA at 68° , with an acceptable variance between 65° and 70° . However, the Brazilian FMIA average was at 63.81° , much lower than *Tweed's* and even outside the limits of acceptable variance. Such a postulate sets up an IMPA not above 94° and FMIA between 66° and 80° . Again, averages of the sample studied did not follow the standards. Brazilian's FMIA was at 63.81° , outside of the interval established by the postulate. Similarly, Brazilian's IMPA was 95.37° , surpassing *Tweed's* maximum limit of 94° for this angle.

In order to translate clinically those findings we referred to *Tweed* Cephalometric Inconsistency calculations. In the Brazilian sample, the average inconsistency was -3.36 . This amount is significantly distant from the clinical standard, which would not display an inconsistency between the patient's initial FMIA and *Tweed's* ideal FMIA. The average negative amounts shows a need for tongue inclination of lower incisors to reach the ideal outlining, i.e., The Brazilian sample presents lower incisors more vestibular than when compared to *Tweed's* American Caucasian sample. IWASAWA; MORO and NAKAMURA's (1977) study

demonstrou que a aplicação do triângulo de *Tweed* em pacientes japoneses também mostrou a necessidade de ajustes numéricos.

O ângulo SNA expressa, clinicamente, o grau de protrusão ou retrusão da maxila em relação à base do crânio. Um valor acima da norma (82°) indica protrusão maxilar, enquanto um valor menor sugere retrusão da maxila (VILELLA, 2001). A amostra brasileira obteve como média do SNA o valor de $86,04^\circ$, significativamente maior que o padrão. O mesmo resultado foi observado em estudos envolvendo amostras de camaroneses, $88,1^\circ$ (BACON; GIRARDIN; TURLLOT, 1983); norte-americanos afro-descendentes, 86° (BAILEY, 1998); norte-americanos negros, $85,42^\circ$ masculino e $83,23^\circ$ feminino (CONNOR; MOSHIRI, 1985).

A análise da revista de literatura permite sugerir que quando há alteração no ângulo SNA, ela preferencialmente ocorre desviando-se para acima da norma, indicando que moderados níveis de protrusão maxilar são esteticamente aceitáveis pelas diferentes raças. Em contrapartida, perfis com retrusão de maxila em relação à base do crânio parecem não ser aceitos como harmônicos ou simétricos, não se enquadrando nos critérios de seleção da amostra dos estudos cefalométricos (BACON; GIRARDIN; TURLLOT, 1983; BAILEY, 1998; CONNOR; MOSHIRI, 1985; VILELLA, 2001).

Valores pequenos do ângulo interincisal (1./1) estão associados à biprotusões dentárias, uma vez que ambos os eixos dentários estarão com maior inclinação horizontal, diminuindo, assim, o ângulo formado entre eles (VILELLA, 2001). O presente estudo encontrou um valor médio de $126,89^\circ$ para o ângulo interincisal, significativamente menor que os 135° estabelecidos pela norma de *Tweed*. A relação angular entre os incisivos estatisticamente menor também foi constatada em mulheres porto-riquenhas, $123,3^\circ$ (EVANKO, FREEMAN e CISNEROS, 1997); em meninos adolescentes egípcios, $124,1^\circ$ (BISHARA, ABDALLA e HOPPENS, 1990); em japoneses e japoneses Americanos, $128,3^\circ$ (UESATO *et al.*, 1978); japoneses, $120,3^\circ$ (MIURA; INOUE; SUZUKI, 1965). Os resultados dos estudos citados demonstram que determinado grau de biprotusão dentária dos incisivos é compatível com harmonia facial.

A comparação do ângulo entre o plano oclusal e a linha SN usando as normas de *Tweed* mostrou um valor reduzido da média da amostra brasileira estudada. Esses achados não concordam com os resultados de

demonstrated that *Tweed's* triangle application in Japanese patients has also showed a need for numeric adjustment.

The SNA angle clinically states a degree of maxilla protrusion or retrusion in relation to the cranial base. An amount above the standard (82°) appoints a jaw protrusion, while a lower amount suggests maxilla retrusion (VILELLA, 2001). Brazilian samples obtained an SNA average of 86.04° , significantly higher than the standard. The same results were noticed in studies involving Cameroonians samples who displayed an average of $88,1^\circ$ (BACON; GIRARDIN; TURLLOT, 1983); African-American by 86° (BAILEY, 1998); black Americans male by 85.42° and 83.23° in female (CONNOR; MOSHIRI, 1985).

Literature magazine analysis allows the suggestion that when there is a change in the SNA angle it preferably deviates above the standard, indicting that moderate levels of jaw protrusion are aesthetically acceptable by different ethnicities. On the other hand, profiles with maxilla retrusion in relation to the cranial base seem not to be accepted as harmonious or symmetrical and not falling into the criteria of sample selection for cephalometric studies (BACON; GIRARDIN; TURLLOT, 1983; BAILEY, 1998; CONNOR; MOSHIRI, 1985; VILELLA, 2001).

With the interincisal angle (1./1) small amounts are associated with dental bi-protrusions since both dental axis will have a larger horizontal inclination, thus, reducing the angle made between them (VILELLA, 2001). This study found an average amount of 126.89° for the interincisal angle; significantly smaller than 135° set up by the *Tweed* standard. Angular relation among statistically smaller incisors has also been verified in Puerto-Rican women by $123,3^\circ$ (EVANKO, FREEMAN and CISNEROS, 1997); in Egyptian teenager boys by $124,1^\circ$ (BISHARA, ABDALLA and HOPPENS, 1990); in Japanese and Japan-American by 128.3° (UESATO *et al.*, 1978); Japanese by 120.3° (MIURA; INOUE; SUZUKI, 1965). Results of studies mentioned have demonstrated that a certain degree of dental bi-protrusion of incisors is compatible with facial harmony.

Angle comparison between the occlusal plan and SN line using *Tweed* standards showed a reduced amount in the average of Brazilian samples studied. These findings did not agree with results found by MIURA; INOUE and SUZUKI (1965), UESATO *et al.*

MIURA; INOUE e SUZUKI (1965), UESATO *et al.* (1978), que analisaram amostras japonesas. Durante o tratamento ortodôntico o valor deste ângulo não deve ser alterado demasiadamente em relação à norma (14°), sob pena de recidiva a longo prazo (VILELLA, 2001).

A amostra brasileira apresentou ângulo Z médio de $80,88^\circ$, significativamente maior do que os 78° da norma de Tweed. O ângulo Z aumentado da amostra pesquisada pode sugerir um perfil mais convexo em relação aos norte-americanos, fortalecendo a hipótese levantada através da análise dos ângulos SNA e interincisal.

O valor do presente estudo é muito próximo à norma de MERRIFIELD (1966) de $80,2^\circ$ para indivíduos caucasianos, porém é consideravelmente distante dos $69,11^\circ$ encontrados por IWASAWA; MORO e NAKAMURA (1977) estudando uma amostra japonesa.

O ângulo facial encontrado no presente estudo foi significativamente maior do que o padrão norte americano de Tweed, sugerindo que a amostra brasileira estudada apresenta uma predominância de crescimento facial horizontal superior à norte-americana, embora a norma estabelecida por RICKETTS (1969) seja 90° , também estudando norte-americanos. Já BEN-BASSAT (1992) encontrou um ângulo facial menor para a população judaica-israelense ($82,9^\circ$) quando comparada ao padrão de MOORE (1971) estabelecido em $87,8^\circ$.

Em relação ao dimorfismo sexual, as quatro medidas lineares pesquisadas apresentaram diferenças entre indivíduos do gênero masculino e feminino. A linha AOBO geralmente é utilizada para confirmar os resultados encontrados a partir dos ângulos SNA e SNB (CONNOR; MOSHIRI, 1985). O presente estudo encontrou a média masculina (2,32 mm) da linha AOBO significativamente maior se comparada à média feminina (-0,62). Convencionalmente, o valor negativo é utilizado nos casos de protrusão mandibular (VILELLA, 2000). Assim, pode-se sugerir que os homens da amostra brasileira possuem uma tendência à retrusão mandibular em relação à maxila.

A revista da literatura revela outros estudos com diferença numérica da medida de Wits entre os gêneros sexuais, porém, sem que estas fossem estatisticamente significantes. As mulheres sauditas (SHALHOUB; SARHAN; SHAIKH, 1987), as mulheres japonesas (ALCALDE *et al.*, 1998) e as meninas adolescentes egípcias (BISHARA, 1990) apresentaram AOBO maior que seus respectivos grupos masculinos. Em contra-

(1978), which analyzed Japanese samples. During an orthodontic treatment the amount of this angle should not be significantly changed in relation to the standard (14°), or it may be subject to a long term recidive (VILELLA, 2001).

Brazilian sample presented a Z average angle of $80,88^\circ$, significantly higher than the 78° of Tweed's standard. An increased Z angle in researched samples may suggest a more convex profile in relation to Americans, reinforcing the assumption raised through the analysis of SNA and interincisal angles.

The value of this study is very close to MERRIFIELD's (1966) standard of $80,2^\circ$ in Caucasian individuals, but considerably further from the $69,11^\circ$ found by IWASAWA; MORO and NAKAMURA (1977) when studying a Japanese sample.

The facial angle found in this study was significantly bigger than Tweed's American standard, suggesting that Brazilian samples studied presents a prevalence of horizontal facial growth higher than American's. Although the standard set up by RICKETTS (1969) is 90° , also when studying Americans. On the other hand, BEN-BASSAT (1992) found a smaller facial angle for Jewish-Israeli population ($82,9^\circ$) when compared to MOORE's standard (1971) set up at $87,8^\circ$.

Concerning sexual dimorphism; four linear measures researched presented differences between male and female individuals. The AOBO line is used in general to confirm results found from SNA and SNB angles (CONNOR; MOSHIRI, 1985). This study found a male average (2.32 mm) of AOBO line, significantly bigger if compared to female average (-0.62). Conventionally, a negative value is used in cases of mandibular protrusion (VILELLA, 2000). Therefore, it is possible to suggest that the Brazilian sample men have a trend to mandibular retrusion in relation to maxilla.

Literature magazine disclosed other studies with numeric difference of Wits' measurement between genders without them being statistically significant. Saudi women (SHALHOUB; SARHAN; SHAIKH, 1987), Japanese women (ALCALDE *et al.*, 1998) and Egyptian teenager girls (BISHARA, 1990) presented a bigger AOBO than their male groups, respectively. On the other side, black men in CONNOR and MOSHIRI's (1985)

partida, os homens negros do estudo de CONNOR e MOSHIRI (1985) mostraram a linha AOBO média maior que as amostra feminina.

A comparação entre os gêneros da amostra brasileira com relação à análise da medida mento total revelou uma distância maior entre os mentos ósseo e tegumental no grupo masculino, corroborando com os achados de IWASAWA; MORO e NAKAMURA (1977).

O fator Lábio Total da análise de *Tweed* revelou-se com diferença significativa entre homens e mulheres brasileiros. O presente resultado pode ser interpretado, clinicamente, como um maior comprimento, no sentido horizontal, dos lábios dos homens. Revisando a literatura não se encontraram outros estudos cefalométricos sobre o dimorfismo sexual que avaliassem essa medida.

A média da altura facial inferior foi estatisticamente diferente da média feminina. Resultados semelhantes foram encontrados nas pesquisas de BIBBY (1979) e de ALCALDE *et al.* (1998). Os homens parecem possuir a metade inferior da face maior, no sentido vertical, constatação que sugere que a altura facial total também seja numericamente maior no sexo masculino. Estudo de WYLIE e JOHNSON (1952) concluiu que a altura facial total dos homens é, em média, maior que a das mulheres, contudo, se as medidas das metades faciais forem expressas em porcentagem, não há diferença significativa entre os gêneros.

Analisando a Tabela 2 pode-se visualizar dimorfismo sexual apenas nas medidas lineares (BASCIFTCI; UYSAL; BUYUKERKMEN, 2004). O resultado constante das medidas angulares (ou proporcionais) indica que o crânio de homens e mulheres tem o mesmo padrão básico.

A partir das diferenças aferidas entre as dimensões cefalométricas estudadas nos grupos brasileiros, gênero masculino e feminino, pode-se concluir, ainda, que o Triângulo de Diagnóstico facial apresentado nesta amostra não enquadra-se nos postulados de *Tweed*, caracterizando os indivíduos estudados como possuidores de inclinação mais vestibularizada dos incisivos inferiores. Ressalta-se também, alterações nas dimensões lineares e angulares determinadas pelo postulado de *Tweed*, caracterizando a amostra brasileira como possuidora de um caráter facial mais convexo, desviando-se do padrão facial reto dos norte-americanos, bem como sugere o predomínio de crescimento horizontal na

study showed an average AOBO line bigger than female sample.

The comparison between genders of the Brazilian samples in relation to the analysis of total mentum measure, disclosed a larger distance between bone and tegument mentum within the male group, corroborating with IWASAWA; MORO and NAKAMURA's (1977) findings.

Tweed's analysis on Total Lip factor unveiled a significant difference between Brazilian men and women. Present results may be clinically interpreted as a longer horizontal length on men's' lips. Reviewing literature we did not find other cephalometric studies about sexual dimorphism which would evaluate or confirm this measurement.

The average lower facial height was statistically different from the female average. Similar results were found in research by BIBBY (1979) and ALCALDE's *et al.* (1998). Men seem to have the lower half of the face vertically bigger and this verification suggests that the total facial height is also numerically bigger in males. WYLIE and JOHNSON's (1952) study concluded that mens total facial height is on average greater than that shown in women. However, if the measures are stated in a percentage, there is no significant difference between genders.

When reviewing Table 2 it is possible to view a sexual dimorphism only in linear measures (BASCIFTCI; UYSAL; BUYUKERKMEN, 2004). Result on angular (or proportional) measures appoints that men and women have a skull with the same basic standard.

As with differences verified among cephalometric dimensions studied in Brazilian groups, male and female genders, it is still possible to conclude that the facial Diagnosis Triangle presented by this sample does not fit within *Tweed's* postulate, featuring individuals studied as having a more vestibular inclination of lower incisors. We also point out changes in linear and angular dimensions determined by *Tweed's* postulate, featuring Brazilian samples, as having a more convex facial nature. This deviates from Americans straighter facial standard as well as suggesting prevalence in horizontal growth in Brazilian samples.

amostra brasileira. Quando analisado o dimorfismo sexual, observa-se que as alterações ocorreram somente nas medidas lineares pesquisadas, sugerindo uma morfologia facial similar para ambos os gêneros. Desta forma, a etnia ou grupo étnico do indivíduo é uma variante essencial a ser considerada durante a análise cefalométrica do paciente, e estes padrões não devem ser aplicados, sem alterações, em outros grupos populacionais, quando do exame planejamento e terapêutica de pacientes ortodônticos ou ortocirúrgicos, enquanto que o gênero exerce modesta influência na morfologia craniofacial.

When reviewing sexual dimorphism, we notice changes only in researched linear measures, suggesting a facial morphology similar to both genders. Therefore, ethnicity or ethnical groups in the individual is an essential variance to be considered during a patient's cephalometric analysis. These standards must not be applied without changes to other population groups through examination, planning and during therapeutics of orthodontic or orthosurgical patients, while at the same time acknowledging that gender plays a modest role on craniofacial morphology.

REFERÊNCIAS

References

1. ALCALDE RE, JINNO T, POGREL MA, MATSUMURA M. Cephalometric norms in Japanese adults. *J Oral Maxillofac Surg*, Philadelphia, v. 56(2):129-134, 1998.
2. BACON W, GIRARDIN P, TURLOT JC. A comparison of cephalometric norms for African Bantu and a caucasoid population. *Eur J Orthodontics*, Oxford, 5(3):233-240, 1983.
3. BAILEY KL, TAYLOR RW. Mesh diagram cephalometric norms for Americans of African descent. *Am J Orthodontics Dentofac Orthopedics*, St. Louis, v. 114(2):218-223, 1998.
4. BARROS CC. Cefalometria clínica. In: Ferreira FV. *Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico*. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas; 1997. p.304-22, 340-51.
5. BASCIFTCI FA, UYSAL T, BUYUKERKMEK A. Craniofacial structure of Anatolian Turkish adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Am J Orthodontics Dentofac Orthopedics*, St. Louis, v. 125(3):366-372, 2004.
6. BEN-BASSAT Y, DINTE A, BRINI I, KOYOUMDJISKY-KAYE E. Cephalometric pattern of Jewish East European adolescents with clinically acceptable occlusion. *Am J Orthodontics Dentofac Orthopedics*, St. Louis, 102(5):443-448, 1992.
7. BIBBY RE. A cephalometric study of sexual dimorphism. *Am J Orthodontics Dentofac Orthopedics*, St. Louis, 76(3):256-259, 1979.
8. BISHARA SE, ABDALLA EM, HOPPENS BJ. Cephalometric comparisons of dentofacial parameters between Egyptian and North American adolescents. *Am J Orthodontics Dentofac Orthopedics*, St. Louis, 7(5):413-421, 1990.
9. CONNOR AM, MOSHIRI F. Orthognathic surgery norms for American black patients. *Am J Orthodontics*, St. Louis, 87(2):119-134, 1985.
10. EVANKOAM, FREEMANK, CISNEROS GJ. Mesh diagram analysis: developing a norm for Puerto Rican Americans. *The Angle Orthodontist*, Appleton, 67(5):381-388, 1997.
11. FRANCHI L, BACCETTI T, McNAMARA Jr MA. Cephalometric floating norms for North American adults. *The Angle Orthodontist*, Appleton, 68(6):497-502, 1998.
12. IWASAWA T, MORO T, NAKAMURA K. Tweed triangle and soft-tissue consideration of Japanese with normal occlusion and good facial profile. *Am J Orthodontics*, St. Louis, 72(2):119-127, 1977.
13. KOURY ME, EPKERBN. Maxillofacial esthetics: anthropometrics of the maxillofacial region. *J Oral Maxillofac Surg*, Philadelphia, PA., 50(8):806-20, 1992.
14. MERRIFIELD LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthodontics*, St. Louis, 52(11):804-822, 1966.
15. MIURA F, INOUE N, SUZUKI K. Cephalometric standards for Japanese according to the Steiner analysis. *Am J Orthodontics*, St. Louis, 51(4):288-295, 1965.
16. MOORE AW. Cephalometrics as a diagnostic tool. *J Am Dental Assoc*, Chicago, 82(4):775-781, 1971.
17. RICKETTS RM. The evolution of diagnosis to computerized cephalometrics. *Am J Orthodontics*, St. Louis, 55(6):795-803, 1969.
18. SHALHOUB SY, SARHAN OA, SHAIKH HS. Adult cephalometric norms for Saudi Arabians with a comparison of values for Saudi and North American caucasians. *Br J Orthodontics*, Oxford, 14(4):273-279, 1987.
19. SILVA DN, OLIVEIRA MG, BERTOLLO RM, GLOCK L. Estudo comparativo, inter-raças, a partir de análise cefalométrica computadorizada de Ricketts, em norma lateral, de sujeitos com harmonia facial. *Rev. Ortodontia Gaúcha*, Porto Alegre, 7(1):34-43, 2003.

20. UESATO G, KINOSHITA Z, KAWAMOTO T, KOYAMA I, NAKANISHI Y. Steiner cephalometric norms for Japanese and Japanese-Americans. *Am J Orthodontics*, St.Louis, 73(3):321-327, 1978.
21. VALENTE ROH, OLIVEIRA MG. Valores normativos e dimorfismo sexual em perfis esteticamente agradáveis através das análises cefalométricas computadorizadas (Ricketts e McNamara). *Pesq Odontol Bras*, São Paulo, 17(1):29-34, 2003.
22. VILELLA OV. *Manual de Cefalometria*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 162 p.
23. WYLIE WL, JOHNSON EL. Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane. *The Angle Orthodontist*, Appleton, 22(3):165-182, 1952.

CORRESPONDÊNCIA
Correspondence

Marília Gerhardt de Oliveira
Av. Ipiranga, 6681, prédio 06, sala 209
90619-900 Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil

E-mail
mogerhardt@pucrs.br
rebrasa@ccs.ufpb.br